

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Quadcopter yang juga dikenal sebagai quadrotor adalah jenis pesawat tanpa awak atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dengan empat rotor. Rotor diarahkan vertikal dan ditempatkan dalam formasi persegi dengan jarak yang sama dari pusat massa *quadcopter*. *Quadcopter* dikendalikan dengan menyesuaikan kecepatan sudut rotor yang digerakkan oleh motor DC Brushless [1].

Quadcopter mempunyai kelebihan pada mobilitas dan fleksibilitas untuk menjelajahi wilayah yang sempit [2]. *Quadcopter* memiliki kemampuan melakukan manuver, melayang di udara dalam posisi diam (hovering), serta terbang dan mendarat secara vertikal (VTOL, Vertical Take-Off and Landing). Hal ini memungkinkan *quadcopter* dioperasikan hampir di semua lingkungan, seperti penerbangan di dalam ruang atau lokasi yang sempit dengan ruang manuver yang terbatas [3].

Penelitian *quadcopter* saat ini lebih banyak ditunjukkan untuk penggunaan dalam bidang militer untuk memantau batas-batas wilayah maupun sebagai mata-mata dalam peperangan, dalam bidang fotografi untuk mengambil gambar dari udara, bidang geografi untuk memantau cuaca di suatu wilayah, dan pada mitigasi bencana sebagai sarana untuk melihat kondisi di sekitar daerah bencana dari jarak jauh [4]. Dalam bidang pertanian dimanfaatkan sebagai penginderaan jauh (inderaja) untuk mengidentifikasi dan memonitori kondisi sumber daya lahan pertanian dan

pertumbuhan tanaman pada lahan tersebut [5]. Bidang pertanian juga memanfaatkan keunggulan dari *quadcopter* untuk penyemprotan hama pemupukan secara langsung pada lahan pertanian [6].

Semua kecanggihan teknologi yang telah dikembangkan pada drone atau pesawat tanpa awak tidak terlepas dari beberapa kekurangan yang belum dapat diatasi dan harus diperbaiki serta dikembangkan oleh perancang maupun peneliti selanjutnya. Salah satu dari kekurangan yang sangat dirasakan oleh para pengguna drone adalah waktu terbang atau daya tahan baterai yang terbatas, rata-rata hanya mampu terbang selama 10-30 menit, dan kemampuan mengangkat beban yang terbatas.

Sistem kontrol yang tepat dan efisiensi menjadi hal yang sangat penting dalam pengoperasian *quadcopter*. Untuk mendapatkan strategi kontrol yang baik diperlukan wawasan dan pemahaman tentang sistem *quadcopter*, pemahaman dan analisis yang lebih dalam diperlukan untuk meningkatkan kontrol. Dari tulisan artikel mengenai topik ini mayoritas hanya menurunkan strategi kontrol diatas kertas dan melalui simulasi, oleh karena itu belum layak untuk diterapkan, sehingga membutuhkan perhatian dan pengembangan lebih lanjut. Pembelajaran tentang kinematika dan dinamika membantu untuk memahami fisika quadrotor dan perilakunya. Bersama dengan pemodelan, penentuan struktur algoritma kontrol sangat penting untuk mencapai stabilisasi yang lebih baik [7].

Umumnya *quadcopter* jarang menggunakan *mainboard* buatan sendiri, mayoritas orang-orang membangun *quadcopter* menggunakan *flight controller* yaitu *mainboard* khusus *drone*, dengan begitu PID yang diimplementasi dari *flight controller*, sulit untuk dianalisis dan juga untuk melakukan tuning sendiri terasa sulit karena mekanisme buatan sendiri dengan algoritma PID harus dicocokkan. Komunikasi *remote control* untuk *quadcopter* dengan *flight controller* mempunyai *remote* yaitu telemetry yang relatif mahal, dengan begitu untuk membangun sebuah *quadcopter* buatan pabrik jadi sangat mahal.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, pada tugas akhir ini dilakukan pengkajian dasar-dasar pemodelan sistem dan kontrol *quadcopter*. Pengkajian dilakukan sebagai dasar menentukan sistem kontrol yang tepat dan stabil untuk selanjutnya dikembangkan dan diterapkan langsung ke objek penelitian *quadcopter*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengatur program kontrol putaran motor *Brushless DC* dan memperoleh data perbandingan persentase *Duty Cycle PWM* dengan putaran pada setiap motor *brushless DC* dari *drone quadcopter* ?
2. Bagaimana mengatur program kontrol keseimbangan motor *Brushless DC 1-axis* menggunakan kontroler PID dan memperoleh data parameter PID.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumus masalah diatas maka tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Memperoleh program kontrol putaran motor *Brushless DC* dan data perbandingan persentase Duty Cycle PWM dengan putaran pada setiap motor *Brushless DC* dari *drone quadcopter*.
2. Memperoleh program program kontrol keseimbangan motor *Brushless DC 1-axis* menggunakan kontroler PID dan data parameter PID.

1.4 Manfaat Penulisan

Berikut adalah manfaat dari penulisan tugas akhir ini:

1. Agar dapat membuat sistem yang tepat untuk sistem kendali *drone quadcopter*
2. Agar dapat menjadi refrensi bagi mahasiswa maupun kalangan akademik yang akan melakukan penelitian menggunakan mikrokontroler arduino Nano ataupun jenis-jenis mikrokontroler lainnya.
3. Agar dapat menjadi refrensi bagi mahasiswa maupun kalangan akademik yang akan meneliti tentang *drone quadcopter* ataupun jenis-jenis pesawat tanpa awak lainnya.

1.5 Batasan Masalah

Agar lebih focus pada pembahasan untuk penelitian yang akan dilaksanakan maka terdapat Batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek pengkajian dan penelitian pada *quadcopter* RTF (*Ready To Flight*) ZMR250
2. Perancangan dan pengembangan sistem kendali *drone quadcopter* hanya dilakukan dengan memprogram kecepatan pada *brushless motor* dengan *software* arduino IDE
3. Desain dan pengembangan hanya dilakukan pada sistem kontrol PID one axis

